

# PLUSIA CHALCYTES ESP. (LÉPIDOPTÈRE NOCTUIDAE) NUISIBLE AU BANANIER DANS LES RÉGIONS COTIÈRES DE L'OUEST AFRICAIN

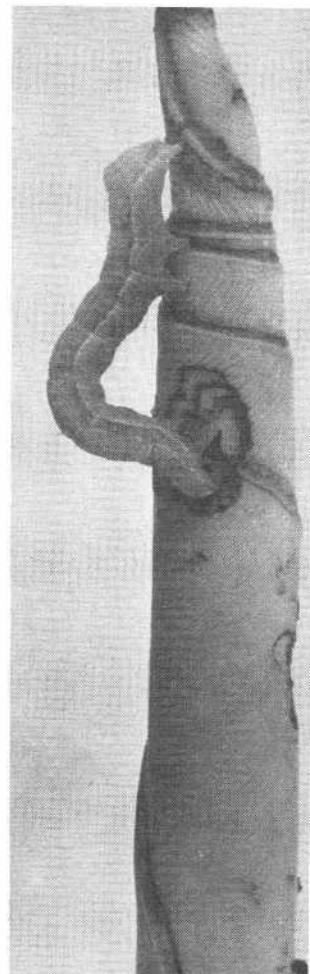
par

**A. VILARDEBO et R. GUÉROUT**

*Institut Français de Recherches Fruitières Outre-mer.*



PHOTO 1. — Chenille de *Plusia chalcytes* s'alimentant sur une jeune feuille de bananier encore enroulée (cigare).



Soudainement, en décembre 1951, plusieurs bananeraies de Guinée étaient intensément attaquées par une chenille défoliatrice, s'alimentant principalement sur la feuille en croissance (« cigare »). Après son déroulement, cette dernière présentait des séries de trous, sensiblement identiques de forme, parfaitement alignés perpendiculairement à la nervure principale. La mise en élevage de cette chenille, communément appelée dans ce pays, ainsi qu'en Côte d'Ivoire, « chenille verte du bananier », permettait d'obtenir l'adulte qui fut identifié par le Muséum d'Histoire Naturelle de Paris <sup>(1)</sup> comme étant *Plusia chalcytes* Esp.

Il ne s'agit pas là d'un nouvel insecte nuisible au bananier. FROGATT (1928), dans son étude sur les insectes s'attaquant à cette plante au Queensland (Australie), mentionne la chenille de cette espèce parmi les déprédateurs des fruits.

Des informations recueillies auprès des planteurs établis en Guinée depuis que le bananier y est cultivé (1923) permettent d'affirmer que cette espèce était présente bien antérieurement à 1951 mais que jamais de telles proliférations n'avaient été observées. Les attaques devaient se renouveler et s'intensifier au cours des années suivantes. L'étude de la biologie de ce parasite, ainsi que la mise au point d'un traitement, devenaient absolument nécessaires. Ces recherches, d'abord entreprises en Guinée, durent être interrompues en 1959. Elles furent reprises en 1961 en Côte d'Ivoire. La biologie de l'insecte, l'aspect agricole du problème, la lutte biologique et chimique sont les différents points étudiés et présentés ici.

(1) Nous adressons ici nos plus vifs remerciements au Professeur BOURGOGNE pour cette première identification, ainsi que pour les suivantes effectuées sur des exemplaires originaires de localités différentes.

## A. L'INSECTE

### 1) Systématique.

*Plusia chalcytes* ESP. appartient à la famille des Noctuidae, tribu des Plusiinae (Phytometrinae).

Cette espèce fut décrite pour la première fois en 1789 par ESPER qui l'appela *Noctua chalcytes*. Elle est maintenant incorporée dans le genre *Plusia* Och. après avoir longtemps été incluse dans celui de *Phytometra* Haw. La vaste répartition géographique de cette espèce fait qu'elle fut décrite par différents auteurs, sous différents noms, tombés maintenant en synonymie. En voici la liste.

*P. quaestionis* Fabr. (syn. douteuse)  
*P. bengalensis* Rossi.  
*P. chalsytis* Hübn.  
*P. eriosoma* Dbld.  
*P. verticillata* Guen.  
*P. integra* Wlk.  
*P. adjuncta* Wlk.  
*P. bucholzi* Plotz  
*P. agnata* Staud.  
*P. dinawa* Beth-Baker  
*P. cohoerens* Schultz.

### 2) Répartition géographique.

*Plusia chalcytes* est très largement répandue puisqu'on la retrouve sur tous les continents à l'exception du continent américain. Son aire de répartition comporte des climats très variés comme l'indique la liste suivante des pays où l'insecte a été signalé.

Europe : Allemagne, Autriche, Balkans, Espagne, France, Grande-Bretagne, Grèce, Hongrie, Italie, Malte, Suisse.

Afrique : Algérie, Canaries, Kenya, Madagascar, Madère, Mali, Maroc, île Maurice, Nigeria, Nyassaland, îles Seychelles, Sierra Leone, Somalie.

Asie et Indonésie : Asie Mineure, Ceylan, Chine, Corée, Formose, Indes, Japon, Syrie, Viet-Nam, Bornéo, Philippines, Java.

Australie et îles du Pacifique : Queensland, Nouvelle-Galles du Sud, Îles Fidji, Hawaï, Nouvelle-Guinée, Nouvelle-Zélande, îles Marquises, îles de la Société, Tahiti, Tonga.

Cette liste doit être complétée avec la Côte d'Ivoire, la Guinée, le Cameroun (zones occidentale et orientale). Dans ces derniers pays, *P. chalcytes* a été observée sur bananier.

### 3) Plantes-hôtes.

*Plusia chalcytes* est susceptible de s'alimenter aux dépens de très nombreuses espèces botaniques appartenant à des familles très diverses comme cela apparaît dans la liste suivante très incomplète.

|               |   |
|---------------|---|
| Solanées      | : tabac, tomate, pomme de terre<br><i>Solanum nigrum</i> et <i>S. oviculare</i> |
| Composées     | : laitue  |
| Cucurbitacées | : concombre   |
| Crucifères    | : chou  |
| Graminées     | : maïs  |
| Labiées       | : sauge, menthe aquatique   |
| Malvacées     | : cotonnier   |
| Sterculiacées | : cacaoyer  |
| Scitaminacées | : canna   |
| Musacées      | : bananier.   |

Sur bananier, *Plusia chalcytes* a été signalée par FROGATT (1928) au Queensland, par HARGREAVES (1940) en Uganda. De leur côté les auteurs l'ont rencontrée en Guinée, Côte d'Ivoire et Cameroun (oriental et occidental). Il est à noter que cette espèce est présente aux Canaries mais elle n'y est pas nuisible au bananier, pourtant l'une des principales cultures de ces îles.

### 4) Description.

*L'œuf.* — Il a la forme d'une sphère, très légèrement aplatie en son sommet. Il mesure 0,6 mm de diamètre. Son enveloppe présente une trentaine de lignes de ponctuations en relief disposées selon les génératrices. Sa coloration générale est d'un blanc crème très pâle à hyalin (photo n° 2).

*La chenille.* — A son éclosion, la chenille mesure de 1,5 à 1,7 mm de longueur. Le corps est alors incolore mais, après absorption d'aliments, il prend une légère teinte verte qui s'accroîtra par la suite, la partie médio-dorsale correspondant au canal alimentaire étant de couleur plus franche et plus foncée. Au troisième stade apparaissent de chaque côté du corps deux fines lignes subdorsales blanchâtres. Après la quatrième mue il s'en ajoute une troisième presque dorsale, plus régulière que les précédentes, interrompues ou déviées par les tubercules porteurs de soies épaissies, blanches à leur base. La chenille adulte apparaît donc rayée longitudinalement de lignes blanchâtres sur un vert clair (photos n°s 1, 3 et 4).

La tête est verte, excepté au 1<sup>er</sup> stade où elle est noire.

Les pattes sont noires, excepté au 6<sup>e</sup> stade où elles prennent une coloration vert clair. La 3<sup>e</sup> paire est plus forte que les autres. Elles sont terminées par deux crochets très recourbés. Les 5<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup> et 10<sup>e</sup> segments abdominaux sont munis de fausses pattes bien développées, portant 24 crochets disposés en demi-cercle sur une double rangée. Ce nombre restreint de fausses pattes oblige la chenille à se déplacer à la façon des Geometrinae. De là vient son ancienne appellation *Phytometra*.

A son complet développement la chenille mesure 40 à 45 mm de longueur et 5 mm de diamètre, celui-ci augmentant très légèrement en allant de la tête à l'extrémité de l'abdomen, ce qui laisse à la chenille une forme générale cylindrique, légèrement aplatie ventralement.

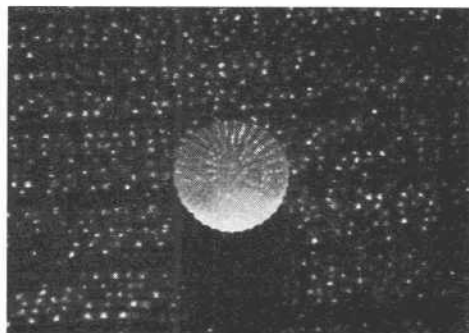
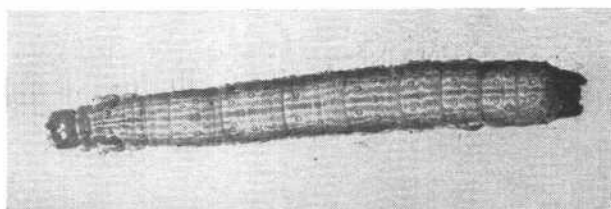
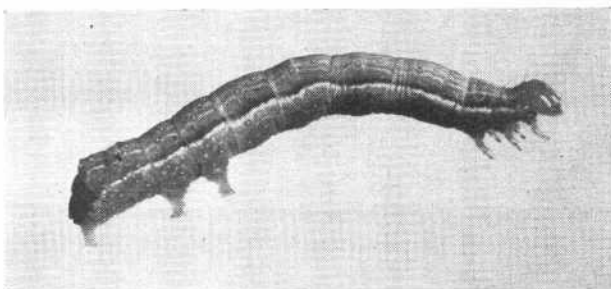


PHOTO 2. — Œuf de *P. chalcytes grossi* 25 fois.



PHOTOS 3 et 4. — Chenille de *P. chalcytes* vue dorsale et latérale.

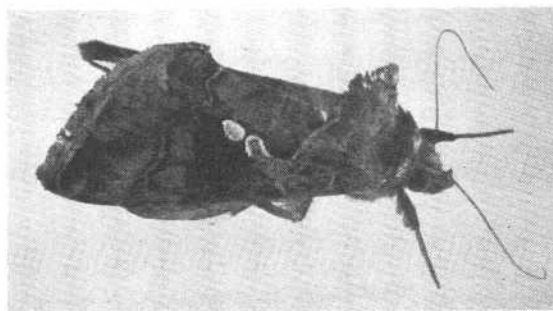
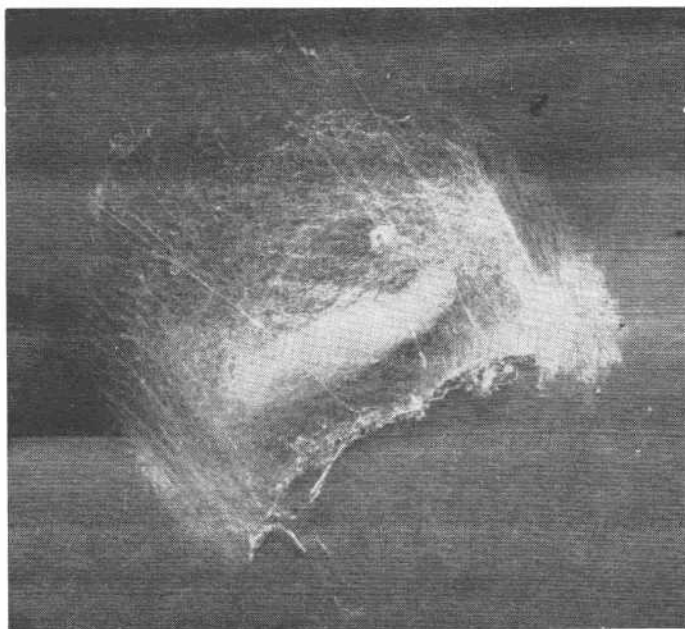


*La nymphe et le cocon.* — La nymphe est du type classique. Elle est enfermée dans un cocon blanc tissé très lâche, comprenant un réseau extérieur de fils individualisés allant d'un support à l'autre les rendant solidaires. Ce réseau est totalement indépendant du second, intérieur, constituant le cocon proprement dit de forme ovoïde. Le tissage de ce réseau est enchevêtré et beaucoup plus serré que le précédent, mais jamais au point de ne pas permettre de voir la pupa (photo n° 5). Cette dernière mesure 15 mm de long. Elle reste verdâtre pendant la majeure partie de la nymphose, puis brunit peu avant l'éclosion.

*Adulte.* — Le papillon mesure 17 mm de long et 35 mm d'envergure.

Au repos, les ailes sont repliées en toit le long de l'abdomen, le recouvrant entièrement ainsi que les pattes médianes et postérieures; les pattes antérieures sont dirigées vers l'avant. Le thorax est surmonté d'un toupet de poils de 2 mm de haut, prolongé en arrière par d'autres groupements pileux de moindre importance, situés sur les premiers anneaux abdominaux et formant une petite crête médiane (photo n° 6). Les antennes sont longues et filiformes. Les yeux globuleux, à nombreuses facettes, présentent des reflets irisés. Les ailes antérieures sont de coloration brun marbré avec des ornements dorés. On peut y distinguer trois zones séparées entre elles par des délimitations transversales allant du bord costal au bord interne. La première, formée d'une seule ligne, claire, située au premier quart de la longueur de l'aile, délimitant une zone basale gris-brun. Cette ligne, assez régulière, est interrompue au niveau de la cellule discoïdale. La seconde délimitation est formée de deux lignes parallèles foncées, irrégulièrement sinuées, situées au tiers apical de l'aile. La partie externe ainsi localisée est de coloration brune avec quelques reflets dorés, tandis que celle du milieu de l'aile varie du brun foncé au brun clair. La présence de nombreuses écailles dorées fait que l'aspect de l'aile change considérablement suivant l'incidence de la lumière. Au centre de cette zone médiane se trouvent deux taches bien délimitées, lumineuses, d'un doré très clair. La plus externe est oblongue, toujours entière, tandis que la seconde présente la plupart du temps la forme d'un U, évasé à sa base, l'ouverture tournée vers la cellule discoïdale s'arrêtant à son bord postérieur. Ces deux taches sont toujours distinctes l'une de l'autre.

Les ailes postérieures sont d'un gris-brun uniforme plus intense vers le bord externe, lequel est souligné d'une bordure claire (photo n° 7).



6

PHOTOS 6 et 7. — Adulte de *P. chalcytes*.  
Papillon au repos (vue latérale) et ailes étalées.

← PHOTO 5. — Cocon de *P. chalcytes* à trame lâche  
laissant apparaître la nymphe.

### 5) Biologie et comportement.

**Œuf.** — L'œuf est pondu isolément à la face inférieure de l'avant-dernière ou de la dernière feuille en cours de déroulement. Plusieurs œufs peuvent être rencontrés sur chacune d'elles. Ils adhèrent intimement au végétal. La durée d'incubation est de 3 jours avec un minimum de 2 jours et un maximum de 4 (en Côte d'Ivoire pour une température moyenne de 25-26° C).

WATT (1915) donne, pour deux pontes, des temps d'incubation de 7 et 29 jours, dépendant directement de la température moyenne du moment. Il indique également que, pendant des hivers froids, les œufs peuvent rester sans éclore jusqu'au printemps suivant. La durée d'incubation apparaît donc comme très variable.

**Chenille.** — La jeune chenille émerge par le pôle micropylaire de l'œuf dont l'enveloppe vide constitue son premier repas. Le développement larvaire comporte 6 ou 7 stades, ce dernier nombre étant le plus fréquent. GAUMONT et MOREAU (1961) indiquent également un développement en 7 stades, mais les conditions de leur étude ne permettent pas de savoir si certaines chenilles ne se sont pas nymphosées après le 6<sup>e</sup> stade. WATT (1915) note également l'existence d'un 7<sup>e</sup> stade mais le considère comme supplémentaire. Les données biométriques obtenues par ces différents auteurs sont indiquées dans le tableau I comparativement à celles des études faites en Côte

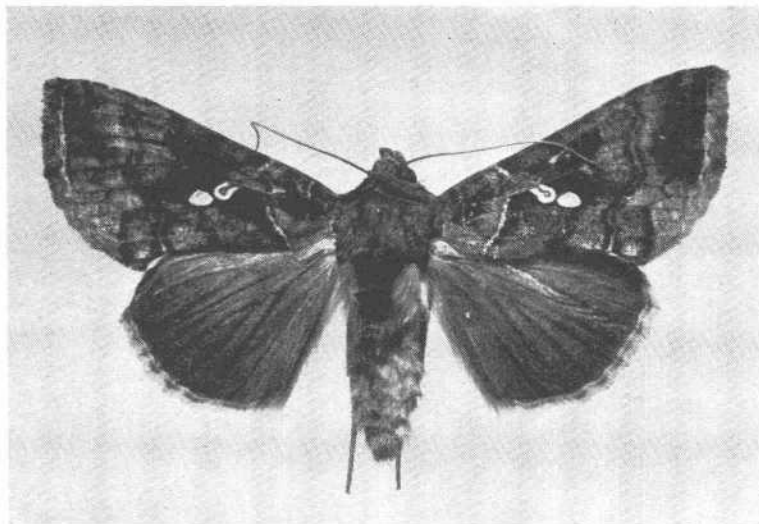
d'Ivoire. De grandes variations apparaissent entre ces résultats. Elles proviennent des conditions différentes de températures. Celle-ci était de 25-26° C en Côte d'Ivoire, de 20° C dans les élevages effectués par GAUMONT et MOREAU.

Le nombre de mues dépendrait plus spécialement des conditions d'alimentation. Des différences importantes ont été obtenues selon que les chenilles en élevage ont été alimentées avec des feuilles âgées de deux mois ou bien avec des « cigares » (feuille en formation encore enroulée sur elle-même). Les résultats sont donnés ci-après :

| SÉRIES               | NOMBRE DE MUES |      | DURÉE DE LA VIE LARVAIRE |      |
|----------------------|----------------|------|--------------------------|------|
|                      | A              | B    | A                        | B    |
| Nourriture           |                |      |                          |      |
| Cigare.....          | 5,1            | 5,7  | 15                       | 17,8 |
| Vieille feuille..... | 7,6            | 7,75 | 25,6                     | 32   |

A noter, de plus, qu'une forte mortalité est survenue lors des 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> mues dans les élevages alimentés avec vieilles feuilles.

Dans la nature, pendant ses trois premiers stades, la chenille reste sur la feuille qui a vu sa naissance. Elle s'alimente alors de l'épiderme et des tissus sous-



7

jacents, respectant les nervures même les plus fines. Les zones d'alimentation (photo n° 8) présentent alors un aspect assez caractéristique permettant la différenciation avec les attaques de *Prodenia litura* ou de *Teinoryncha umbra* (GUÉROUT et VILARDEBÓ,

1964), autres lépidoptères nuisibles au bananier en Côte d'Ivoire. Il arrive que la chenille poursuive son évolution sur cette même feuille, s'alimentant alors par larges plages, respectant toujours l'épiderme supérieur de la feuille mais plus les nervures. Le limbe est attaqué en n'importe quel point. Ce comportement pendant les derniers stades larvaires n'est pas le plus fréquent. Généralement, après la troisième ou quatrième mue, la chenille se déplace vers le cigare sur lequel elle achèvera son développement. A chacun de ses « repas », elle s'alimentera sur une surface variant de 1 à 3 cm<sup>2</sup> mais, après avoir consommé la première spire sur toute son épaisseur, elle s'attaquera à la seconde puis aux suivantes, détériorant chaque fois une superficie moindre (photo n° 1). Lors du déroulement de la feuille, ces zones détruites seront autant de trous, de dimen-

sions dégressives, de formes sensiblement identiques, tous alignés perpendiculairement à la nervure principale (photo n° 9). Des observations ont permis de constater que l'alimentation se fait de préférence à la base du cigare, sur la portion développée au cours

TABLEAU I.

Données biométriques sur *Plusia chalcytes* Esp.

| STADE                               | D'APRÈS WATT                            |   | D'APRÈS GAUMONT<br>ET MOREAU  |   | EN CÔTE D'IVOIRE ET GUINÉE |          |   |          |
|-------------------------------------|---|---|-------------------------------|---|----------------------------|----------|---|----------|
|                                     | Durée<br>du<br>stade<br>en jours<br>(1) | Longueur<br>de la<br>chenille<br>en mm<br>(2) | Durée<br>des<br>stades<br>(1) | Diamètre<br>du<br>capuchon<br>céphalique<br>en mm | Durée<br>des<br>stades     |          | Diamètre<br>du<br>capuchon<br>céphalique<br>en mm |          |
|                                     |   |   |                               |   | 6 stades                   | 7 stades | 6 stades  | 7 stades |
| Œuf.....                            | 7                                       |   |                               |   | 3                          | 3        |   |          |
| 1 <sup>er</sup> stade larvaire..... | 5                                       | 1,5   |                               | 0,28  | 4                          | 4        | 0,33  | 0,33     |
| 2 <sup>e</sup> stade larvaire.....  | 5                                       | 4,5   |                               | 0,42  | 2                          | 2        | 0,41  | 0,40     |
| 3 <sup>e</sup> stade larvaire.....  | 6                                       | 8   |                               | 0,56  | 2                          | 2        | 0,60  | 0,60     |
| 4 <sup>e</sup> stade larvaire.....  | 5                                       | 10,5  | 44                            | 0,77  | 3                          | 2        | 1,05  | 0,95     |
| 5 <sup>e</sup> stade larvaire.....  | 5                                       | 16  | 50                            | 1,05  | 3                          | 2        | 1,50  | 1,35     |
| 6 <sup>e</sup> stade larvaire.....  | 12                                      | 25  |                               | 1,40  | 4                          | 3        | 2,43  | 1,90     |
| 7 <sup>e</sup> stade larvaire.....  |   |   |                               | 1,92  |                            | 4        |   | 2,55     |
| Nymphe.....                         | 28                                      |   | 15 à 26                       |   | 7-8                        | 7-8      |   |          |

(1) A la température moyenne de 20° C.

(2) Mesures prises immédiatement après chaque mue.



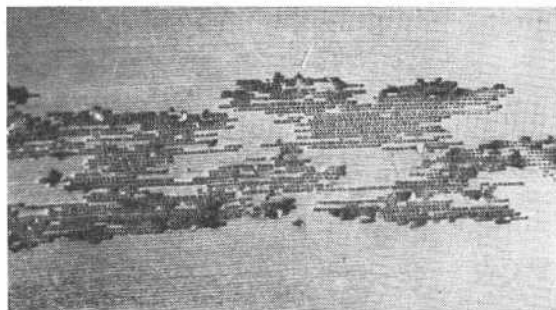


PHOTO 8. — Face inférieure d'une feuille de bananier montrant une zone d'alimentation de jeunes chenilles de *P. chalcytes*.

des 24 dernières heures. Lorsque celui-ci a cessé sa croissance en longueur et commence son déroulement, il forme un cône inversé à l'intérieur duquel les chenilles se logent. Si le bananier émet son inflorescence alors qu'il est porteur de chenilles, celles-ci s'alimentent des tissus turgescents de l'intérieur des bractées, puis des bananes elles-mêmes, s'attaquant à leur peau sur une certaine profondeur mais rarement jusqu'à la pulpe. Ces zones noircissent rapidement (photo n° 10).

L'alimentation se fait tôt le matin. Pendant les chaleurs de la journée, les chenilles présentes sous les feuilles ou dans le cône de la feuille en déroulement, s'y maintiennent, mais celles qui se trouvent sur le « cigare » se réfugient à l'aisselle des feuilles. C'est en ces différents emplacements qu'ont lieu les mues larvaires. Plus aucune nourriture n'est absorbée pendant les 18 à 24 heures qui précèdent une mue. Celle-ci est du type classique. La nouvelle chenille émerge de son exuvie par une déchirure qui se produit juste derrière la tête. Cette exuvie, à l'exception du capuchon céphalique, est immédiatement consommée.

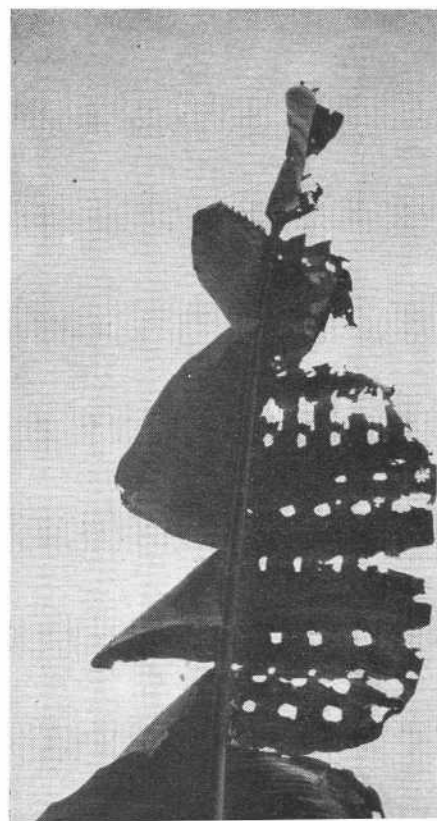
*Nymphe.* — Arrivée au terme de son développement, la chenille se métamorphose en chrysalide dans le cocon qu'elle s'est tissé. En bananeraie cette nymphose a lieu habituellement dans les détritux végétaux (paillage, vieilles gaines) situés au pied de la plante. Mais il arrive qu'elle se fasse sur le bananier lui-même soit à l'aisselle des feuilles, soit le long de la nervure centrale, soit encore sur le limbe lui-même mais à condition que celui-ci présente une concavité que la chenille accentue en tramant les premiers fils.

Une étude sur la durée de nymphose en Côte d'Ivoire a donné les résultats suivants :

| <i>Durée en jours</i> | <i>Nombre d'observations</i> | <i>Pour cent</i> |
|-----------------------|------------------------------|------------------|
| 5                     | 2                            | 2,1              |
| 6                     | 7                            | 7,4              |
| 7                     | 43                           | 45,7             |
| 8                     | 35                           | 37,2             |
| 9                     | 6                            | 6,4              |
| 10                    | 1                            | 1,1              |
| Total                 | 94                           | 99,9             |

PHOTO 10. — Main de bananes montrant les zones noircies après destruction de l'épiderme par les chenilles qui s'en sont nourries.

PHOTO 9. — Après déroulement du cigare les perforations superposées dans les différentes spires dues à l'alimentation des chenilles forment des alignements de trous.



La durée moyenne est donc de 7 à 8 jours à 25-26° C mais, comme pour les autres stades, elle est très variable selon la température. WATT (1915) signale des nymphoses de 85 jours en hiver au Queensland et GAUMONT et MOREAU (1961) de 15 à 26 jours en octobre dans le sud de la France.

*Adulte.* — C'est par l'une des extrémités du cocon que sort le papillon. La maturité sexuelle se fait en 2 ou 3 jours. Les femelles vivent une quinzaine de jours, les mâles légèrement plus. La ponte moyenne par femelle est de 340 œufs, avec un maximum de 769. Elle est maximum vers le 6<sup>e</sup> ou le 7<sup>e</sup> jour. Elle peut

alors être d'une centaine d'œufs par jour. La ponte s'arrête en général 24 heures avant la mort du papillon.

En résumé, le cycle de *Plusia chalcytes* en Côte d'Ivoire s'établit ainsi :

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| Œuf.....                     | 3 jours       |
| Chenille (6 ou 7 stades).... | 18 à 19 jours |
| Nymphose.....                | 7 à 8 jours   |
| Adulte : maturité sexuelle . | 2 à 3 jours   |
| vie totale.....              | 15 à 18 jours |

soit, d'œuf à œuf : 26-27 jours.

## B. ÉVOLUTION DES INFESTATIONS

Il a été indiqué que les premières attaques de *Plusia chalcytes* dans les bananeraies guinéennes datent de mi-décembre 1951. Elles eurent lieu simultanément dans plusieurs régions dont certaines étaient séparées par plus d'une centaine de kilomètres. Dans un même secteur une ou deux plantations seulement étaient attaquées, comme *tirées au sort*. En décembre de l'année suivante, le fait se renouvelait, de manière absolument identique, avec cette différence que le *tirage au sort* avait désigné d'autres plantations. Il en fut ainsi jusqu'en 1955, la même plantation étant rarement attaquée deux années de suite. Ces attaques duraient deux mois environ. Le reste du temps il était pratiquement impossible de trouver des chenilles. Mais, à partir de 1956, quoique le maximum d'intensité d'attaque se situât toujours en janvier,

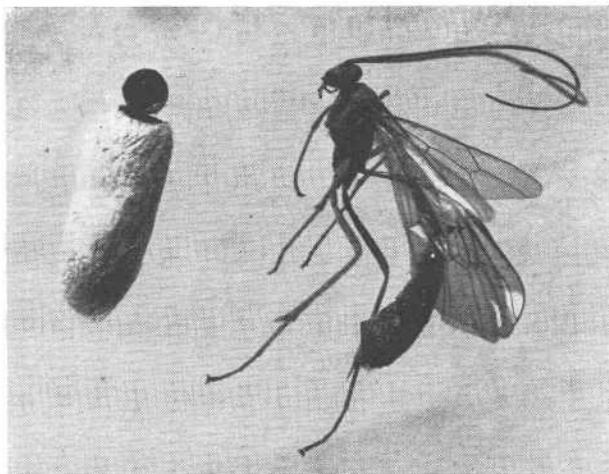
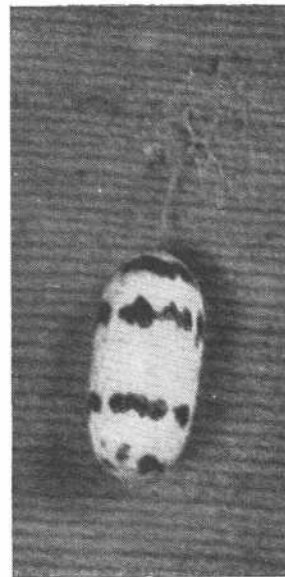
la période pendant laquelle des chenilles étaient présentes sur le bananier était de plus en plus longue. Pendant ce même temps les pullulations devenaient de plus en plus fréquentes et nombreuses au point qu'à partir de 1958 les attaques étaient générales, quoique d'intensité variable sur l'ensemble des plantations.

En Côte d'Ivoire, pour des raisons inconnues, soudainement et imprévisiblement, apparaissent de fortes pullulations de cet insecte sur une plantation et non sur la voisine, voire même sur un secteur de la bananeraie et non sur le reste. Ces attaques peuvent se produire à tout moment de l'année, avec un maximum de chances au cours des mois les moins pluvieux. Ces peuplements de *Plusia chalcytes* disparaissent aussi rapidement qu'ils sont apparus, détruits par les parasites naturels.

## C. IMPORTANCE ÉCONOMIQUE

Il a été précisé que *Plusia chalcytes* s'alimente sur différentes parties du bananier. Les surfaces détruites par les jeunes chenilles sur les feuilles déroulées sont insignifiantes. Les attaques du « cigare » par les chenilles plus âgées, donc plus voraces, sont déjà plus sévères. Outre le fait qu'une superficie plus grande de limbe soit détruite, ces trous alignés augmentent le degré de laceration du feuillage lors des coups de vent. Il arrive parfois que l'alimentation se fasse sur tout le pourtour du jeune cigare, la nervure centrale encore très tendre étant elle-même partiellement mangée. Par la suite, la feuille se cassera en ce point affaibli et sera donc diminuée d'une forte fraction de son limbe. Toutefois la surface foliaire détruite par *P. chalcytes* au cours d'une attaque est relativement réduite en proportion de la superficie totale du feuil-

lage d'un bananier. Elle n'atteint que très rarement le seuil critique de 10 %. En conséquence les attaques sur feuillage sont considérées comme étant de faible importance, mais il en est tout autrement de celles qui se portent sur le régime. Une seule chenille, sur l'un d'eux, s'alimentera sur plusieurs doigts de banane appartenant à une ou plusieurs mains (photo n° 10). Les zones d'alimentation noircissent immédiatement. Un tel régime est fortement déprécié et sera invendable sur le marché d'exportation, même s'il est de belle présentation par ailleurs. Le nombre de fruits rejetés pour la commercialisation peut alors atteindre des proportions élevées. Ainsi, en Côte d'Ivoire, que l'attaque brutale et imprévisible se développe au moment de la forte sortie d'inflorescences d'un carré planté quelques mois auparavant

PHOTO 11. — Cocon de *Casinaria*. →← PHOTO 12. — Adulte de *Enicospilus* sp. et son cocon.

et la moitié de la production sera dépréciée. Il en est de même en Guinée, fin décembre et janvier, dans les lots plantés en mai.

A noter que tout régime non attaqué quinze jours après son apparition peut être considéré comme sauvé. En effet, dès le stade inflorescence, l'absence

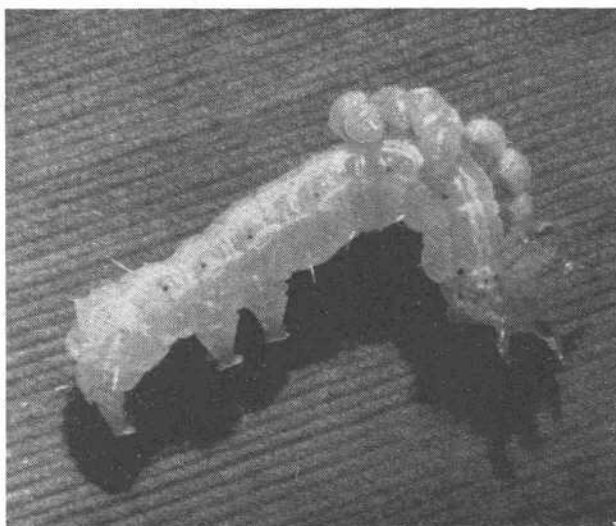
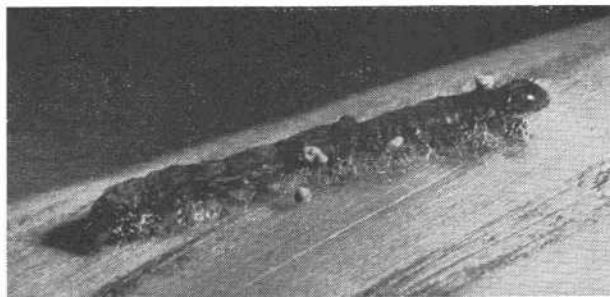
de feuilles en déroulement ne semble pas permettre soit la ponte, soit l'alimentation normale des chenilles. Ceci explique également pourquoi les fortes attaques ne se rencontrent pratiquement que dans les carrés récemment plantés, alors que le lot voisin de plus d'un an d'âge sera presque indemne.

## D. PARASITES NATURELS

### Les espèces présentes.

Bien que des élevages fréquents aient été entrepris en Guinée dès les premières pullulations de *P. chalcyltes*,

aucun parasite naturel n'était observé. Ce n'est qu'en août 1958 que, pour la première fois, d'une seule des chenilles alors en élevage, apparurent des cocons d'un Braconide du genre *Apanteles*. Dans

← PHOTO 13. — Chenille de *P. chalcyltes* parasitée par *Euplectrus laphygmae*. Les larves de celui-ci forment un amas sur la partie dorsale de l'hôte.PHOTO 14. — Nymphes de *E. laphygmae* sous le corps desséché de la chenille.  
↓



les mois qui suivirent, cet hyménoptère fut retrouvé en bananeraie par deux fois. A cette même époque deux autres hyménoptères parasites, *Euplectrus hargreavesi* Ferr. (Eulophidae) et *Casinaria* sp. (Ichneumonidae) étaient isolés mais l'un et l'autre en très petite quantité. Les observations dans ce pays cessèrent peu après.

Si en Guinée le parasitisme de *P. chalcytes* semble réduit, il en est tout autrement en Côte d'Ivoire où les espèces suivantes ont été identifiées (1).

#### HYMÉNOPTÈRES

##### Ichneumonidae

*Casinaria* sp.

*Enicospilus* sp.

##### Braconidae

*Apanteles ruficus* Hal.

##### Trichogrammatidae

*Trichogramma lutea* Gir.

##### Eulophidae

*Euplectrus laphygmae* Ferr.

##### Encyrtidae

*Litomastix truncatellus* Dalm.

##### Chalcididae

*Brachymeria feae* Ms.

*Brachymeria* sp. (groupe polycctor)

*Brachymeria* n. sp.

#### DIPTÈRES

##### Phoridae

*Megaselia* sp.

##### Chloropidae

*Elachiptera* sp.

##### Tachinidae

*Exorista sorbillans* Wild.

*Drino inerbis* Wild.

*Carcelia* sp.

*Congochrysosoma* sp.

*Casinaria* sp. — Cette espèce, la même que celle trouvée en Guinée, est assez largement répandue en Côte d'Ivoire, mais toujours en nombre très restreint. Cet hyménoptère parasite la chenille qu'il abandonne lorsqu'elle atteint son 4<sup>e</sup> ou 5<sup>e</sup> stade pour se nymphoser dans un cocon bien régulier de forme oblongue,

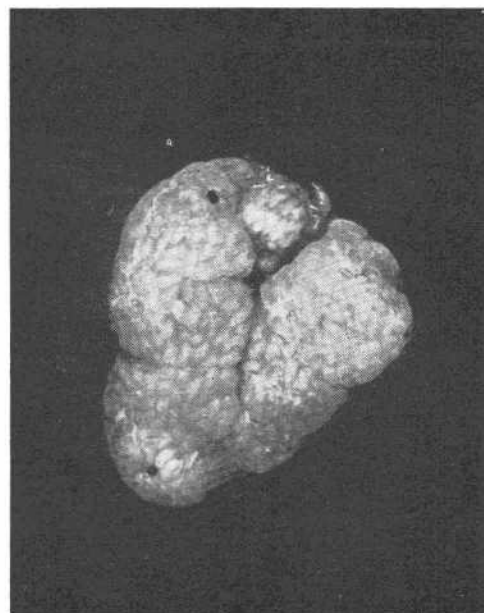
arrondi à son extrémité, blanchâtre, avec deux lignes d'ornementation circulaires constituées de points noirs, suspendu à la face inférieure de la feuille par un pédoncule de 6 à 8 mm de longueur (photo n° 11). La nymphose se fait en 8 jours. L'émergence de l'adulte se fait par un trou circulaire latéral situé à la partie inférieure du cocon. Cet Ichneumonidae est parfois hyperparasité par *Brachymeria* sp.

*Enicospilus* sp. — La chenille de *P. chalcytes* parasitée par cette espèce poursuit normalement son développement larvaire, puis tisse son cocon. C'est alors que *Enicospilus* effectue sa nymphose, après avoir à son tour constitué un cocon blanc serré, de 10 à 15 mm de long sur 5 à 7 mm de diamètre, qu'il est aisé de repérer en lieu et place de la chrysalide de *P. chalcytes* (photo n° 12).

*Apanteles ruficus* Hal. — Cette espèce n'a été trouvée qu'une seule fois en 1960 dans une bananeraie de basse Côte d'Ivoire.

*Euplectrus laphygmae* Ferr. — La femelle de cet hyménoptère pond ses œufs sur la partie dorsale du corps de la chenille de *Plusia chalcytes*, le plus généralement sur le 3<sup>e</sup> anneau thoracique et les deux premiers anneaux abdominaux. La durée d'incubation est de 2 jours environ. Les jeunes larves sont séparées les unes des autres mais, par la suite, elles ne forment plus qu'une seule masse (photo n° 13).

PHOTO 15. — Sac informe, résultat du parasitisme de la chenille de *P. chalcytes* par *Litomastix truncatellus*. Chaque cellule visible correspond à une nymphe du parasite.



(1) Les plus vifs remerciements sont adressés ici au D<sup>r</sup> Besuchet, Directeur du Service d'identification de la C. I. L. B., aux D<sup>r</sup> Aubert, Boucek, Fisher, Herting, Keiser et Steffan qui ont bien voulu se charger de ce travail.

Pendant tout le développement larvaire du parasite, soit 5 à 7 jours, l'hôte continue à s'alimenter, conservant une apparence normale mais ne mue pas. Puis, en quelques heures, le corps de la chenille se dessèche et s'aplatit, les parois, ventrale et dorsale, venant en contact l'une de l'autre formant un « toit » relié au support par un réseau lâche de soies (photo n° 14). Sous cet abri, les *Euplectrus* sont venus se nymphoser. Cette nymphose est de 5 jours dans 80 % des cas, jamais moins. Accouplement et début de ponte interviennent dans les 24 heures qui suivent l'émergence des femelles. En l'absence de fécondation, il y a reproduction parthénogénétique, toute la descendance étant alors du sexe mâle. La ponte a lieu sur de jeunes chenilles, en général des 3<sup>e</sup> ou 4<sup>e</sup> stade, mais peut occasionnellement s'effectuer sur celles de 2<sup>e</sup> stade. Étudiant expérimentalement la biologie de *Euplectrus platyhyphenae* How. parasitant *Spodoptera (Laphygma) exigua* Hbn., WILSON (1933) indique au contraire qu'aucune ponte n'est intervenue avant que les chenilles n'aient atteint le 3<sup>e</sup> stade.

Le nombre d'œufs déposés par chenille, apparemment fonction de la taille de l'hôte, varie de 3 à 9. Le plus fréquemment il est de 6 ou 7. La ponte d'une seule femelle serait assez élevée à en croire le rythme observé lors de quelques élevages. D'après WILSON (1933), une femelle de *E. platyhyphenae* pond en moyenne une centaine d'œufs. Ce potentiel de multiplication explique la rapidité d'accroissement du pourcentage de chenilles parasitées lors de ces soudaines pullulations observées en Côte d'Ivoire. *Euplectrus laphygmae* a en outre le très grand avantage de détruire la chenille avant qu'elle n'ait pratiquement causé de dégât.

Cette espèce a été rencontrée dans la plupart des régions de production bananière de Côte d'Ivoire où elle est donc assez largement répandue. Elle semble, toutefois, être plus abondante dans les régions côtières.

*Trichogramma lutea* Gir. — Cette espèce, parasite d'œufs, a déjà été signalée en Côte d'Ivoire parasitant les œufs de *Teinorhyncha umbra* (GUÉROUT et VILARDEBÓ, 1964). L'activité de cette espèce peut être très intense puisque le pourcentage d'œufs parasités peut atteindre 80 % (observation faite en juillet 1961, région de Brofodoumé).

*Litomastix truncatellus* Dalm. — Cet Encyrtide est présent partout où l'on trouve *P. chalcytes*. En mars 1959, il parasitait 80 % des chenilles récoltées dans les bananeraies de la région d'Azaguié.

Le développement très particulier de ce parasite a fait l'objet d'un travail très minutieux publié par

SILVESTRI en 1906. *L. truncatellus* pond son œuf dans celui de son hôte quel que soit son stade d'incubation. De cet œuf unique, par le phénomène de la polyembryonie, vont naître de 1 000 à 3 000 individus adultes ailés, tous du même sexe. Ce développement larvaire commencé dans l'œuf va se poursuivre dans le corps de la chenille qui se nourrit, mue et se comporte comme un animal sain, à l'exception de sa taille supérieure à celle de la normale et de la durée légèrement accrue des stades larvaires. Prête à se nymphoser, elle tisse son cocon habituel mais la mue nymphale ne se fait pas. Les dimensions de la chenille augmentent alors fortement (3 à 4 fois) lui donnant la forme d'un sac replié sur lui-même, de façon désordonnée au point de n'avoir plus l'aspect de rien (photo n° 15). Il est alors possible de distinguer à travers la cuticule de la chenille momifiée, une réticulation dont chaque cellule correspond à une puppe de *L. truncatellus*. La durée de cette nymphose est de 11 à 12 jours. Par une multitude de petits trous, sortent alors les adultes ailés. Ceux-ci, au nombre de mille à trois mille, sont tous du sexe femelle si l'œuf a été fécondé, du sexe mâle s'il s'est développé parthénogénétiquement.

*L. truncatellus* représente rarement le parasite dominant. Son mode de parasitisme le rend inefficace à enrayer rapidement une pullulation dès l'instant où elle se déclenche. Son action est surtout efficace lorsque l'équilibre biologique est atteint.

*Brachymeria feae* Ms. et *Brachymeria* spp. — Les uns et les autres peuvent être parasites primaires de *P. chalcytes* ou hyperparasites des Ichneumonides *Casinarina* sp. et *Enicospilus* sp. La ponte a lieu dans la puppe nouvellement formée. Il n'est déposé qu'un seul œuf par hôte. L'émergence de *B. feae*, l'espèce la plus abondante, a lieu 8 à 10 jours après que les papillons de *P. chalcytes* soient nés des chrysalides non parasitées. La durée du développement de *B. feae* peut donc être évaluée à 14-18 jours. Cette espèce peut représenter une fraction très importante des parasites de nymphe.

*Les Diptères.* — Les plus importants sont les Tachinidae qui, quoique rares dans les bananeraies à population stable, peuvent accélérer énormément la régression d'une attaque virulente (tableau II).

### Importance économique de ces parasites.

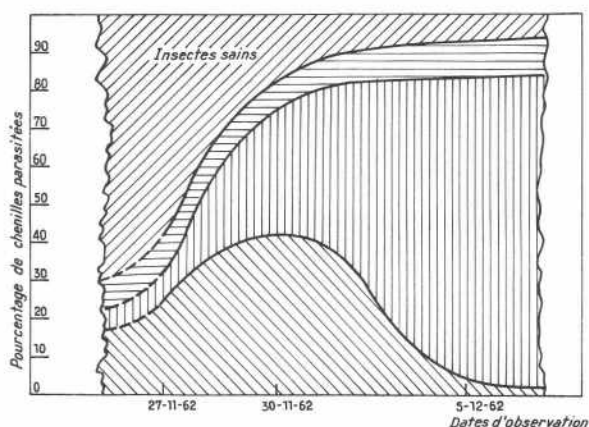
Sporadiquement, il est observé des pullulations de chenilles dans les bananeraies de Côte d'Ivoire. Chaque fois il est constaté un pourcentage élevé d'insectes parasités et, dans les jours qui suivent,

la population de *P. chalcytes* est ramenée à un niveau très bas.

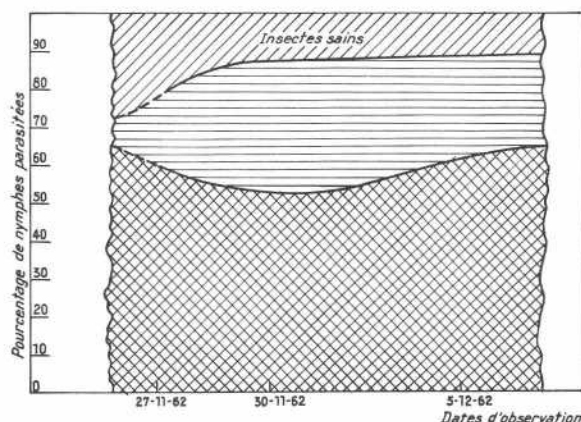
En juillet 1961, une première observation systématique fut faite dans une plantation à Brofodoumé (région de La Mé). Le pourcentage d'insectes parasités était le suivant :

| STADES BIOLOGIQUES PARASITÉS   | NOMBRE OBSERVÉ | % PARASITÉS |
|--------------------------------|----------------|-------------|
| Ouf.....                       | 10             | 80          |
| Chenilles : stades 1 et 2..... | 16             | 50          |
| stades 3 et 4.....             | 31             | 58          |
| stades 5 et 6.....             | 31             | 42          |
| Nymphes.....                   | 32             | 76          |

Tous les œufs étaient parasités par *Trichogramma lutea*.



INSECTES PARASITÉS PAR :



La mise en élevage des chenilles et nymphes permet d'obtenir :

14 fois *Enicospilus* sp.  
18 fois *Casinarina* sp.  
6 fois *Litomastix truncatellus*  
1 fois *Euplectrus lahygmae*  
à partir des chenilles ;  
15 fois *Enicospilus* sp.  
4 fois *Brachymeria feae*  
1 fois *Brachymeria* sp.  
4 fois *Congochrysosoma* sp.  
à partir des nymphes.

Il était en outre récolté 8 cocons de *Casinarina* sp.

15 jours plus tard, plus un seul individu de *P. chalcytes* ne fut trouvé.

Fin novembre 1962, dans une plantation voisine du laboratoire, une attaque pouvait cette fois être observée de bout en bout. Lors des visites faites les 27 et 30 novembre, puis le 5 décembre 1962, il était fait un ramassage de chenilles et nymphes de *P. chalcytes* ainsi que des parasites rencontrés. La totalité de la récolte était ramenée au laboratoire et mise en élevage afin d'obtenir des parasites et de permettre ainsi leur identification et l'estimation de leur importance respective. Les résultats de ces observations sont donnés dans le tableau II.

Dès le début de la pullulation, le parasitisme des nymphes est très élevé. Il est de 80 %. Dans les jours qui suivirent il augmente encore et semble se stabiliser au niveau de 89 %. Ce taux est presque uniquement dû à l'activité des *Brachymeria*, *B. feae* étant le plus abondant.

Le parasitisme des chenilles est par contre relativement faible au départ (36,3 %) mais passe rapidement à des niveaux élevés (80,5 et 91,9 %). En début de pullulation, les parasites les plus actifs sont les Diptères. Ils s'attaquent aux chenilles des derniers stades larvaires. Cela est nettement mis en évidence par les chiffres du tableau II. Au 30-11-62, leur activité est encore plus intense mais elle devient presque nulle par la suite. C'est qu'entre-temps le nombre de jeunes chenilles parasitées par *Euplectrus lahygmae* a fortement augmenté. De 5,6 % il passe à 34,4 % puis à 80,3 %. Rares sont alors les chenilles qui atteignent les 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> stades. L'absence d'hôtes favorables entraîne alors une très forte régression des Diptères parasites (voir graphiques I et II).

Les bananiers étant déjà de grande taille à cette date, la récolte des œufs sur les feuilles les plus hautes

TABLEAU II.

*Étude de l'évolution du parasitisme des chenilles et des nymphes au cours d'une attaque par P. chalcytes d'une bananeraie de Côte d'Ivoire (région Lokoua, km 15, route de Dabou).*

## PARASITISME DES CHENILLES

| DATE<br>D'OBSERVA-<br>TION | NOMBRE DE CHENILLES<br>OBSERVÉES |     | POUR CENT<br>DE CHENILLES |            | POUR CENT DE PARASITÉES PAR |                 |               |          |        |
|----------------------------|----------------------------------|-----|---------------------------|------------|-----------------------------|-----------------|---------------|----------|--------|
|                            |                                  |     | saines                    | parasitées | E. laphygmae                | L. truncatellus | Casimaria sp. | Diptères | Divers |
| 27-II-62                   | Total                            | 124 | 63,7                      | 36,3       | 5,6                         | 4               | 4             | 21       | 1,6    |
|                            | Stades 1-2.....                  | 2   | 0                         | 100        | 100                         | 0               | 0             | 0        | 0      |
|                            | Stades 3-4.....                  | 57  | 66,4                      | 33,6       | 8,7                         | 0               | 7             | 17,6     | 0      |
|                            | Stades 5-6-7.....                | 65  | 63,1                      | 36,9       | 0                           | 7,7             | 1,5           | 24,7     | 3      |
| 30-II-62                   | Total                            | 128 | 19,5                      | 80,5       | 34,4                        | 0               | 3,2           | 42,9     | 0      |
|                            | Stades 1-2.....                  | 23  | 30,5                      | 69,5       | 43,5                        | 0               | 13            | 13       | 0      |
|                            | Stades 3-4.....                  | 66  | 18,2                      | 81,8       | 51,5                        | 0               | 1,5           | 28,8     | 0      |
|                            | Stades 5-6-7.....                | 39  | 15,5                      | 84,5       | 0                           | 0               | 0             | 84,5     | 0      |
| 5-12-62                    | Total                            | 86  | 8,1                       | 91,9       | 80,3                        | 2,3             | 1,2           | 3,5      | 4,7    |
|                            | Stades 1-2.....                  | 1   | 0                         | 100        | 100                         | 0               | 0             | 0        | 0      |
|                            | Stades 3-4.....                  | 75  | 5,3                       | 94,7       | 90,6                        | 0               | 1,33          | 1,33     | 1,33   |
|                            | Stades 5-6-7.....                | 10  | 30                        | 70         | 0                           | 20              | 0             | 20       | 30     |

## PARASITISME DES NYMPHES

| DATE<br>D'OBSERVA-<br>TION | NOMBRE DE NYMPHES<br>OBSERVÉES |  | POUR CENT<br>DE NYMPHES |            | POUR CENT DE PARASITÉES PAR |                 |          |        |
|----------------------------|--------------------------------|--|-------------------------|------------|-----------------------------|-----------------|----------|--------|
|                            |                                |  | saines                  | parasitées | Brachymeria sp.             | Emicospilus sp. | Diptères | Divers |
| 27-II-62                   | 40                             |  | 20                      | 80         | 60                          | 2,5             | 12,5     | 5      |
| 30-II-62                   | 28                             |  | 10,7                    | 89,4       | 53,6                        | 0               | 7,15     | 28,6   |
| 5-12-62                    | 54                             |  | 11,1                    | 89         | 64,8                        | 0               | 9,2      | 14,7   |



était rendue très difficile. Aucune observation sur leur parasite ne fut donc effectuée.

Lors de la visite faite le 5 décembre, il était évident que la population de *Plusia chalcytes* était en voie de disparition. L'action de destruction amorcée par *Brachymeria* spp. et les Diptères, relayés par *E. lahygmae* était telle que le 15 décembre il ne fut trouvé ni une chenille, ni une nymphe de *P. chalcytes*. Il est évident, d'après ces indications, qu'en période normale, ce sont *Brachymeria* sp. et les Diptères qui jouent le principal rôle dans le maintien des faibles niveaux d'infestation par *P. chalcytes*. Mais, que des conditions particulières permettent une prolifération de cet insecte, et leur activité devient insuffisante. Cette abondance d'hôtes permet par contre l'intense multiplication d'*Euplectrus lahygmae* dont le rôle devient pré-

pondérant, alors qu'il semble minime en d'autres périodes.

Ces deux exemples mettent en lumière le rôle primordial joué par les parasites naturels de *Plusia chalcytes* sur l'écologie de cet insecte nuisible aux bananeraies de la Côte d'Ivoire.

En conséquence, toute précaution sera prise pour éviter que cette entomofaune d'Hyménoptères et de Diptères parasites ne soit détruite. On évitera notamment tout traitement insecticide inconsidéré. L'emploi de tels composés toxiques pour lutter contre *P. chalcytes* serait notamment une erreur grossière. Il est cependant un cas où appel devra être fait à la lutte chimique. C'est lorsque l'infestation se déclenche dans un carré de quelques mois, en pleine floraison. Elle était par contre indispensable en Guinée où les parasites naturels faisaient défaut.

## E. LUTTE CHIMIQUE

Au moment où ces études furent entreprises, les phytopathologistes de la station de l'I. F. A. C. en Guinée s'étaient déjà penchés sur l'aspect purement technique du problème des traitements des bananiers par pulvérisation. Il fut donc profité de toute leur expérience, évitant ainsi beaucoup de pertes de temps. Dès le début donc les essais de traitements furent entrepris à l'aide d'atomiseurs pneumatiques permettant d'épandre, sur un hectare de bananiers, de très faibles quantités de liquide (10 l pour des suspensions huileuses) avec cependant une très bonne répartition.

TABLEAU III.

Efficacité de traitement contre *Plusia chalcytes* et taux de réinfestation exprimés par le pourcentage de plants atteints.

| OBSERVATIONS          | NOMBRE<br>DE FEUILLES<br>ÉMISES<br>APRÈS<br>TRAITEMENT | POUR CENT<br>DE BANANIERS<br>ATTAQUÉS |
|-----------------------|--|---------------------------------------|
| Avant traitement..... |  | 48,61                                 |
| Après traitement      |  |                                       |
| à 7 jours .....       | 1  | 0                                     |
| à 14 jours.....       | 2  | 0                                     |
| à 21 jours.....       | 3  | 4,86                                  |
| à 27 jours.....       | 4  | 18,75                                 |
| à 33 jours.....       | 5  | 42,36                                 |
| à 38 jours.....       | 6  | 50,69                                 |
| à 43 jours.....       | 7  | 59,02                                 |

Des tests simples au laboratoire ayant montré la grande sensibilité de cette chenille à l'insecticide Dieldrine, ce composé fut utilisé. 2 l d'une formulation contenant 200 g de M. A. au litre étaient ajoutés au 18 l de mélange huile + fongicide épandus sur un hectare lors des traitements contre la Cercosporiose. Une bonne mortalité de *P. chalcytes* était constatée mais elle était cependant estimée insuffisante.

Des observations en plein champ révélèrent que, pendant la journée, les chenilles s'abritaient à l'aiselle des pédoncules foliaires en leur zone d'imbrication et à l'intérieur du cône formé par la feuille en déroulement, autant de points mal atteints lors des traitements contre la Cercosporiose puisqu'il est alors recherché un dépôt de pesticide sur la face inférieure des feuilles. L'idée des traitements combinés fut alors abandonnée.

Pour atteindre les emplacements de refuge de la chenille, le jet de pulvérisation était alors dirigé presque verticalement au-dessus du bananier de manière que les gouttelettes, en retombant, viennent en contact avec les chenilles. Ce résultat était obtenu en remplaçant l'huile par de l'eau et en augmentant le débit de l'appareil qui assurait alors un épandage de 80 l/ha de liquide, la dose de 400 g/ha de M. A. étant maintenue. Le même effet pourrait maintenant être obtenu en incorporant à la solution des adjuvants dits alourdisseurs mis au point après que les travaux mentionnés ici aient été réalisés.

Les résultats des tests effectués sont indiqués dans le tableau III où le pourcentage de bananiers présentant des attaques de « cigare » est utilisé aussi bien pour estimer l'efficacité du traitement que pour étudier le taux de réinfestation.

Le carré dans lequel cette expérimentation était effectuée n'était que moyennement attaqué puisque 48,61 % seulement des plants présentent des « cigares » mangés. L'efficacité immédiate du traitement fut excellente. Pendant 15 jours, soit le temps d'émission de deux nouvelles feuilles par plant, plus aucune d'elles n'était attaquée mais, après 21 jours, l'infestation recommence. La connaissance du cycle biologique permet de dire avec certitude que ces chenilles provenaient d'œufs pondus sur les nouvelles feuilles émises après l'épandage de l'insecticide. Les traitements ne pouvant avoir une action s'étalant dans le temps, une lutte efficace ne pourra donc être obtenue que par la répétition de traitements à 15-20 jours d'intervalle. Une telle pratique figurait dès 1957 parmi les soins à apporter dans une bananeraie de Guinée. L'utilisation de la Dieldrine dans ce pays

était sans inconvénient, car aucun parasite naturel n'avait alors été isolé. Mais en Côte d'Ivoire, où ils existent en grand nombre, un insecticide d'action moins polyvalent est préférable, quoique les risques de destruction de l'entomofaune utile soient restreints, les superficies éventuellement à traiter étant toujours assez faibles. Des tests de laboratoires entrepris avec le Carbaryl montrèrent sa forte toxicité sur la chenille de *P. chalcytes*. 31-47 et 77 % de mortalité ont été obtenus avec des dépôts sur feuille correspondant à 140-230 et 350 g de Carbaryl à l'hectare. Une extrapolation permet de penser que 700 à 800 g de cet insecticide assureraient une mortalité nettement suffisante pour éviter tout dommage dû à l'alimentation de ces chenilles ; ce composé est déjà recommandé et utilisé pour lutter contre *Teinorhyncha umbra*, autre lépidoptère nuisible au bananier en Côte d'Ivoire (GUÉROUT et VILARDEBÓ, 1964). Son application s'est faite sans qu'il ait pu être constaté d'action sur l'entomofaune utile. La Dieldrine, autrefois préconisée dans cette lutte contre *Plusia chalcytes*, est donc très avantageusement remplacé par le Carbaryl.

## CONCLUSION

L'importance économique prise par *P. chalcytes* en Guinée, où les attaques furent de plus en plus importantes en intensité et en étendue de 1951 à 1958, laisse prévoir une évolution assez semblable en Côte d'Ivoire bien que le parasitisme y soit plus développé. L'expérience de Guinée et l'étude faite en Côte d'Ivoire devraient permettre, au cas où cela se produirait, de mettre très rapidement en œuvre tous les moyens de lutte nécessaires à la sauvegarde de la bananeraie ivoirienne :

— méthode chimique et application ;

— méthode biologique et lâchers massifs de parasites efficaces tels que *Euplectrus laphygmae* et *Brachymeria feae*.

Toutefois, dans l'état actuel de développement des populations de *P. chalcytes* en Côte d'Ivoire et surtout étant donné la façon dont elles se comportent, le traitement chimique, tout en restant utile, est dans la plupart des cas un pis-aller, les parasites naturels se chargeant de juguler n'importe quelle attaque dans un laps de temps très court qui suffit en général à préserver la récolte.

## BIBLIOGRAPHIE

- FROGGATT (J. L.). 1928. — Notes on Banana insects pests. *Queensland Agric. Journ.*, vol. 29, n° 1, p. 15-35.
- GAUMONT (R.) et MOREAU (R.). 1961. — Observations sur la biologie de *Plusia chalcytes*, Esp. (Lépidoptères, Noctuidae). *Rev. Zool. Agric.*, vol. 60, n° 1-3, p. 31-36.
- GUÉROUT (R.) et VILARDEBÓ (A.). 1964. — Limacodidae parasites du bananier, avec références spéciales en Côte d'Ivoire, sur *Teinorhyncha umbra* (Holland). *Fruits*, vol. 19, n° 1, p. 3-17.
- HARGREAVES (H.). 1940. — Insects pests of banana, section V, part IV, p. 121, in J. D. Tothill, *Agriculture in Uganda*, Oxford University press.
- SILVESTRI (F.). 1906. — Contribuzioni alla conoscenza biologica degli imenotteri parassiti. I-Biologia del *Litomastix truncatellus* (Dalm). *Ann. Reggia Scuola, sup. Agricoltura Portici*, vol. 6, p. 1-51.
- WATT (M. N.). 1915. — Contributions to the study of New Zealand entomology from an economical and biological standpoint : n° 1, *Plusia chalcytes*. *Trans. N. Z. Inst. Entom.*, vol. 47, p. 247-259.
- WILSON (J. W.). 1933. — The biology of parasites and predators of *Laphygma exigua* Hbn. reared during the season 1932. *The Fla. Entomologist*, vol. 17, n° 1, p. 1-15.

